

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UN PLANTA DE  
CONCENTRADOS PARA EQUINOS EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO  
META**

**WILMAN JAVIER GUTIERREZ ORTIZ**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS PECUARIAS Y DEL MEDIO  
AMBIENTE**

**ECAPMA  
ACACIAS META**

**2012**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UN PLANTA DE  
CONCENTRADOS PARA EQUINOS EN EL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO  
META**

**WILMAN JAVIER GUTIERREZ ORTIZ**

**Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de Tecnólogo  
en Producción Animal**

**Director**

**JAVIER MARTINEZ BELTRAN**

**Zootecnista esp.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS PECUARIAS Y DEL MEDIO  
AMBIENTE**

**ECAPMA**

**ACACIAS META**

**2012**

## CONTENIDO

INTRODUCCION.....	6
2. JUSTIFICACIÓN.....	7
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	7
4. OBJETIVOS .....	8
4.1 OBJETIVO GENERAL .....	8
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	8
5. ANALISIS DEL ENTORNO .....	9
5.1 Producción de alimento balanceado .....	9
5.2 Alcances del proyecto .....	9
6. ESTUDIO DE MERCADO .....	10
6.1 Producto.....	10
6.2 Promoción.....	10
6.3 Mercado Meta .....	10
7. IDENTIFICACION DE LOS PRODUCTOS .....	11
7.1 Requerimientos nutricionales .....	11
7.1.1 Restricciones nutricionales .....	11
8. ESTUDIO TECNICO .....	12
8.1 Planta de alimento balanceado.....	12
8.2 Parámetros .....	12
8.3 Partes de una planta de alimento balanceado .....	13
9. GENERALIDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO EQUINO .....	14
9.1 Alimentación con forraje .....	16
9.2 Peligros por una indigesta de fibra inadecuada .....	16

9.3	Alimentado con heno.....	16
9.4	Calidad del forraje.....	16
9.5	Alimentación con granos .....	17
9.6	Suplementos proteicos.....	17
9.7	Agua .....	17
9.8	Nutrición mineral en equinos.....	18
10.	IMPACTO AMBIENTAL .....	20
11.	ESTUDIO ECONOMICO Y FINANCIERO .....	21
11.1	Presupuesto de Inversión .....	21
11.1.1	Inversión Preoperativa .....	21
11.1.2	Inversión en terrenos y obras físicas.....	22
11.1.3	Inversión en maquinaria y equipos.....	22
11.1.4	Inversión en muebles y enseres .....	23
11.1.5	Cálculo del Capital de Trabajo .....	23
11.2	Presupuesto de Ingresos.....	24
11.3	Presupuesto de Egresos .....	24
11.3.1	Costos de Producción .....	24
11.3.2	Gastos administrativos y de ventas.....	25
11.3.3	Cálculo de la Depreciación Anual.....	26
11.4	Flujo de Fondos con financiamiento en términos constantes.....	27
11.5	Amortización del crédito.....	28
11.6	Evaluación del Proyecto .....	29
11.6.1	Evaluación Financiera .....	29
12.	ESTUDIO JURIDICO y ORGANIZACIONAL .....	33
12.1	Clase de empresa.....	33

12.2	Teleología .....	33
12.2.1	Misión .....	33
12.2.2	Visión .....	33
12.2.3	Objetivos de la empresa .....	34
12.3	Organigrama.....	34
12.3.1	Funciones .....	34
12.3.2	Análisis DOFA .....	35
13.	REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA .....	37
13.1	Áreas .....	37
13.1.1	Zona para materias primas.....	37
13.1.2	Planta .....	38
13.1.3	Producto terminado .....	38
13.1.4	Procesos .....	38
13.1.5	Análisis de recepción y entrada de Materias primas.....	38
13.2	Formulación de dietas.....	39
13.3	Proceso de producción .....	40
13.3.1	Dosificación .....	40
	CONCLUSIONES.....	43
	BIBLIOGRAFIA.....	44
	ANEXOS.....	45

## INTRODUCCION

Los alimentos balanceados para animales han girado en torno a la producción de alimentos para aves de corral, debido a que el levante y el engorde avícola destinado a la producción industrial del huevo y pollo, se realiza exclusivamente con base con preparados, durante la década pasada, el sector mostró un proceso de diversificación en la producción, lo que ha permitido entrar con nuevos productores en la línea de acuicultura, porcicultura, mascotas y equinos

La producción de alimentos para animales es realizada en 75% por un grupo de compañías que le venden a terceros, los cuales se denominan empresas de marca comercial; el 25% restante lo aportan los mezcladores personas que fabrican los concentrados, para alimentar a sus animales como los avicultores de engorde y postura, y los porcicultores.

Ante el panorama anterior se vislumbran claras posibilidades, de incursionar en la elaboración de alimento balanceado para la actividad equina del departamento del Meta, toda vez que los demandantes requieren de un producto de buena calidad y económico; es así que se plantea la constitución de una empresa denominada **“NUTRIEQUINOS”** en la cual se presenta el respectivo estudio de viabilidad, que lo reportarán los respectivos evaluadores de un proyecto , como lo son Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR), punto de equilibrio, Relación Beneficio-Costo (B/C), entre otros.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

La empresa a constituir, entiende que el sector agropecuario se encuentra atomizado en su producción por tanto cree firmemente, que debe diferenciarse produciendo alimentos con alto valor agregado en cuanto a calidad nutricional.

La elaboración de alimentos balanceados, permite articular las dos actividades principales, la industrialización de productos agrícolas y asegurar una logística de abastecimiento de alimento para su producción. Esta alternativa además permite trabajar sobre la calidad nutricional de los alimentos elaborados y la articulación con pequeños y medianos productores agrícolas-ganaderos, quienes se verán beneficiados en cuanto a la reducción de costos de producción de sus animales.

## **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La actividad equina en el departamento del Meta a cobrado gran importancia en los últimos 10 años, es así que se han acrecentado eventos alrededor del equino como: el deporte del coleo , las ferias de paso fino, las ferias de paso fino , los trabajos en las grandes ganaderías , y concursos de vaquerías, llegando incluso a importar caballos de Venezuela; esto representa una necesidad alrededor de la alimentación de estos semovientes, siendo necesario alimentar de una manera excelente a estos animales

Por tal razón es necesaria la elaboración de un balanceado producido en la región, con subproductos de cosecha que abundan y con precios favorables, que permiten ser competitivos en los mercados.

Por ende se hace prioritario, enfocar los esfuerzos de las empresas productoras de proteína animal en la reducción de costos de producción, donde el alimento balanceado representa entre el 60% a 70% de estos costos.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la factibilidad de construir una planta de balanceados en el municipio de Villavicencio-Meta, denominada “**NUTRIEQUINOS**”.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Analizar los costos de producción tradicional Vs alimentos ofertados por la planta de alimentos balanceados.
- Presentar diversidad de dietas, que reúnan los requerimientos de los equinos en sus diferentes etapas productivas.
- Realizar un reconocimiento de la industria equina en el municipio de Villavicencio- Meta.



## **5. ANALISIS DEL ENTORNO**

### **5.1 Producción de alimento balanceado**

El objetivo de la empresa es el de preparar alimento, para abastecer los estándares nutricionales al menor costo posible. La producción de alimento se basa en formulas, que son elaboradas por profesionales capacitados como nutricionistas, veterinarios, zootecnistas y otros profesionales con experiencia.

### **5.2 Alcances del proyecto**

En la actualidad la mayoría de empresas dedicadas a al producción de alimentos balanceados, cuentan con personal de planta , que puede ser: el gerente, el jefe de planta ,dado que son personas muy involucradas en el proceso productivo y cuentan con experiencia, la cual es muy utilia momento de tomar decisiones durante el diseño; es recomendable para desarrollar proyectos grandes, asesorarse de una persona o empresa con experiencia en este tipo de instalaciones industriales, lo cual facilitara el desarrollo del diseño de la planta.

El desarrollo de un proyecto, involucra la realización de estudios tales como: impacto ambiental, el cual nos permitirá identificar las posibles fuentes de contaminación del proyecto e implementar los procesos de neutralización de esas fuentes; el estudio de suelos el cual nos permitirá, determinar las condiciones del subsuelo y cimentación para el proyecto de construcción de las instalaciones industriales, estos estudios deberán ser realizados por profesionales debidamente acreditados.

## **6. ESTUDIO DE MERCADO**

### **6.1 Producto**

El servicio que se ofrecerá será fabricado bajo pedido de alimentos para equinos, se ofrecerán los servicios de almacenamiento y negociación de materias primas, para la elaboración de estas dietas. El producto se clasifica como un servicio industrial, en el que se asesorará al cliente en formación de dietas nutricionales para las diferentes especies y la etapa productiva de sus animales.

### **6.2 Promoción**

La promoción de la planta de balanceados se realizará por medio de la visita personal a las diferentes granjas y establecimientos encargados del cuidado de equinos, La comunicación telefónica y el envío de correos directos a los productores; ofreciendo los servicios que la planta presta.

### **6.3 Mercado Meta**

El mercado meta de este trabajo son las pesebreras. Dueños de equinos tales como son los ranchos de producción equina, interesados en disminuir sus costos de producción

El mercado meta para una planta prestadora del servicio de concentrado y dietas equinas de toda edad, como son potrillos, potros, adultos entre otros; es el porcentaje de criadores de equinos, que no han entrado en la modalidad de integración para la adquisición del alimento.

## **7. IDENTIFICACION DE LOS PRODUCTOS**

### **Caballos de trabajo**

Trabajo ligero

Trabajo moderado

Trabajo intenso

### **7.1 Requerimientos nutricionales**

.proteína digestible: 14.15%

.grasa: 5%max (3-5)

.fibra:10%(8-10)

.calcio:0.85-0.9%

.Fósforo:0.55-.58%

.TDN:70%

#### **7.1.1 Restricciones nutricionales**

- Las deficiencias de energía conllevan a pérdidas de peso y mala condición corporal.
- El exceso de absorción se traduce en sobrepeso, haciendo al caballo susceptible al stress, baja eficiencia reproductiva y descenso de la longevidad.
- La disminución de apetito es el signo primario de la disminución de proteínas.
- Otro posible resultado de la falta de proteínas incluye la disminución de la fertilidad, y la disminución de la leche.
- Un largo periodo de deficiencia de sal puede ocasionar trastornos en el apetito, pelo, piel áspera y reducción del crecimiento.
- la deficiencia de vitamina D es caracterizada por la reducción de calcio en los huesos, rigidez e hinchazón en articulaciones.
- Los caballos consumidores de forrajes de tierras vegetales seleníferas desarrollan toxicosis de selenio, enfermedad que se caracteriza por la pérdida de apetito, pérdida de pelo en las crines y en su cola, ceguera total y hasta parálisis.

## **8. ESTUDIO TECNICO**

### **8.1 Planta de alimento balanceado**

Una vez definida la forma como se producirá el Alimento balanceado, se procede a la etapa de la construcción de la planta; para lo cual se siguen las recomendaciones de los fabricantes de Alimentos balanceados y otras fuentes, tales como manuales especializados; además, se analizará la disposición adecuadas para las maquinas y tolvas de acuerdo al espacio físico disponible.

### **8.2 Parámetros**

A continuación se muestran unos parámetros que permiten organizarnos para la etapa constructiva.

Se definen las actividades previas que se desarrollaran antes de construir la planta.

- a) Se consideran las preferencias personales del cliente; ya que este tiene una idea más o menos clara de lo que desea, basado en sus necesidades de producción y la experiencia de sus operadores (si la tuvieran).
- b) Ubicación de la persona y/o empresa que brindará los servicios de diseño, tales como: los vendedores de equipos, ingenieros consultores o personas con amplia experiencia en la fabricación de alimento balanceado. Cada diseñador tiene un punto de vista distinto (mecánico, inventivo o evaluativo), como resultado de su experiencia, educación, percepción del mercado y de acuerdo a los servicios que este ofrece.
- c) Se establecerá un plan de acción, para lograr el objetivo que podría tener como base los siguientes pasos:
  - Identificación del problema o necesidad. Esta información será proporcionada por el cliente.
  - Análisis de datos, desarrollo de soluciones factibles. Es el estudio de factibilidad que se desarrolla conjuntamente entre el cliente y la persona que desarrollará la pre-ingeniería.

- Diseño e Ingeniería detallada. La empresa seleccionada por el cliente desarrollará la ingeniería de detalle; incluye los estudios necesarios, como puede ser el resultado de suelos, para el análisis de obra civil, el estudio del impacto ambiental, preparación de planos y especificaciones necesarias.
- Concesión de la licitación y contrato. El cliente puede recibir una opinión de la persona que desarrollo la ingeniería, pero es el quien toma la decisión.
- Fase de construcción. Esta fase es el desarrollo del proyecto, involucra las obras civiles, mecánicas y eléctricas. Se debe tener en cuenta que el proyecto, no siempre se asigna a un solo contratista (proyecto llave en mano), sino que involucra la participación de varias empresas y profesionales, los cuales soportan al proyecto, de acuerdo a su especialidad; siendo responsabilidad del supervisor o empresa supervisora, establecer las coordinaciones necesarias entre contratistas, para llevar el proyecto bajo los costos y el cronograma de trabajo establecido.

### **8.3 Partes de una planta de alimento balanceado**

A continuación, se indican las partes de una planta de alimento balanceado (peletizado/extrusión)

#### **I. Zona de almacenamiento de materias primas**

Almacenaje a granel, que es la manera como inicialmente empiezan las operaciones la mayoría de productores de alimentos balanceados

#### **II. Zona de molienda**

El área de molienda es donde los ingredientes serán fraccionados al tamaño adecuado, dependiendo del tipo de alimento que se desee hacer, de las materias primas y del tipo de molino; el cual podría ser de martillos.

#### **III. Zona de dosificación y mezclado**

Una vez que los ingredientes han sido molidos, el siguiente paso es mezclarlos adecuadamente, para que el alimento quede perfectamente homogéneo; primero, se adicionan los ingredientes sólidos: maíz y soya, luego las pre-mezclas de minerales y vitaminas, finalmente se adicionan los ingredientes líquidos.

Existen mezcladoras verticales, horizontales y de flujo continuo. Las mezcladoras horizontales constan de una o dos cintas que llevan el producto de un extremo a otro, mezclándolo uniformemente (ver figura 1).

**Figura 1:** Mezcladora horizontal con cintas helicoidales.



#### **IV Zona de producto terminado**

El alimento terminado (harina, pelet, croqueta) dependiendo de cómo se distribuirá, podrá pasar a ser ensacado para ser despachados en camiones especialmente acondicionados, para llevar el alimento a granja donde se requiera.

### **9. GENERALIDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO EQUINO**

El caballo es un herbívoro con un aparato digestivo que tiene características especiales como son un estómago de poco volumen y un intestino muy desarrollado.

El sistema digestivo está compuesto de dos secciones bien definidas un tracto anterior compuesto por boca, esófago, estómago e intestino delgado (38.5 %) y un tracto posterior compuesto por el ciego, colon mayor, colon menor y el recto (61.5%). El estómago es efectivamente pequeño (15-18 litros de capacidad) y se vacía rápidamente en función del consumo de alimentos. La digestión gástrica afecta principalmente a la fracción fibrosa y nitrogenada (pre-digestión) y es muy limitada para el resto de los componentes de la dieta (carbohidratos) o prácticamente nula (lípidos y minerales).

El intestino delgado es muy largo (16-24 metros) y la velocidad de tránsito también es elevada (1-2 horas). Está compuesto por Duodeno, Yeyuno e Íleon. Aquí se digieren los azúcares y almidones, los lípidos y la fracción nitrogenada. La digestión enzimática en el intestino delgado es más importante cuanto mayor es el nivel de alimentos concentrados en la ración. Supone del 30-60% de la energía y del 30-80% de las proteínas absorbidas. (INRA, 1990). Los minerales también se absorben en este tramo a excepción del fósforo, absorbido principalmente a nivel de colon. El intestino grueso es muy voluminoso (180-220 litros) y está normalmente lleno. El tiempo de retención también es elevado (24-48 horas). La población microbiana (bacterias principalmente) presente en este tramo, fermenta los restos no digeridos en el intestino delgado y la fracción fibrosa, produciendo ácidos grasos volátiles que en el caso de raciones ricas en forraje, pueden suponer hasta 2/3 de la energía absorbida. También se estima que puede haber síntesis proteica con alguna absorción de aminoácidos (INRA, 1990).

Las grandes comidas de granos altos en almidón pasan rápidamente a través del estómago y el intestino delgado. A menudo, menos del 60 % del grano es digerido en el intestino delgado. El almidón que escapa de éste, se fermenta velozmente transformándose en ácido láctico por las bacterias productoras de ácido en intestino

Esto lleva a una producción de toxinas y cólicos, la enfermedad más frecuente en los caballos. Es una peligrosa y altamente costosa enfermedad equina, y comprender cómo funciona el tracto digestivo así como un buen manejo, es la única manera de combatir los cólicos. (Jackson, 1992).

Tabla 1. Capacidad de ingestión diaria de los caballos (kg MS / 100 kg peso vivo) según distintos autores.

<b>Fuente</b>	<b>Estado fisiológico</b>		
	<b>Potros</b>	<b>Yeguas gestantes</b>	<b>Yeguas lactantes</b>
Tisserand, 1979	2-2.5	1.2-1.4	1.8-2.4
NRC, 1989	2-3.5	1.5-2.0	2.0-3.0
INRA, 1990	2-2.5	1.3-2.2	1.6-3.0

Esta capacidad alta de ingestión y relativamente variable, permite combinar los aportes de forraje y concentrado en la ración con el fin de satisfacer las necesidades de los animales.

## **9.1 Alimentación con forraje**

El agua y el forraje son esenciales para la vida del mundo equino, incondicional a la circunstancia. Otros alimentos, como grano y sal, no son necesarios para todas las clases de equinos en ciertas situaciones. Pueden ser benéficos pero no requeridos.

## **9.2 Peligros por una indigesta de fibra inadecuada**

Prácticamente, los caballos pueden ser mantenidos alimentándolos casi con 0.5 kg de forraje por cada 100 kg de peso corporal diariamente; significa que el caballo esta consumiendo una dieta consistente en 13-35 % de forraje y 65-85 % de grano, sin embargo, pone al caballo en riesgo de enfermedad causada por inadecuada ingesta de fibra. Si a cualquier hora, por alguna razón como no sentirse bien, cambios repentinos de tiempo o stress, el caballo poco alimento, inevitablemente, es la ingesta de forraje la que decae. se recomienda que el forraje consumido en una base diaria, debería ser no menos que la mitad del peso total de sustancia alimenticia seca consumida o un mínimo de 1 kg por cada 100kg de peso corporal. (Ott 1989).

Los caballos que no están en pastura paciendo durante el día, tiene un gran riesgo de alteraciones digestivas y también de otros vicios no saludables. Si consumen cantidades inadecuadas de forraje mastican madera, la coprofagia (ingestión de heces) y la masticación de su cola, se vuelve un problema. Aparece una obstrucción intestinal, la que puede ser fatal para el caballo.

## **9.3 Alimentado con heno**

El heno debería de ser provisto de una manera, que minimice el desperdicio (particularmente de las nutritivas y frondosas), la contaminación urinaria y fecal (perdidas de forraje como un aumento de parasitismo intestinal), inhalación de polvo (problemas respiratorios).

## **9.4 Calidad del forraje**

El tipo, la calidad y el monto de heno suministrado, determinan qué tipo y cuánto de otros alimentos debe proveerse.

Las siguientes características generales con respecto a los forrajes, deben ser consideradas para determinar el programa de alimentación para un caballo. Los forrajes son:



- Voluminosos, con un bajo peso por unidad de volumen.
- Altos en fibra, bajos en energía digestible. un forraje de calidad promedio contiene un 20-38% de fibra cruda y 8-9 mj/Kg en su materia seca.
- Altos en calcio y potasio, pero bajos en fósforo.
- Altos en vitamina A, E y K, como así también en vitamina D, si el heno fue secado al sol.
- Variable en contenido proteico. Las legumbres pueden contener más del 20% de contenido proteico y los pastos menos del 4%.

## **9.5 Alimentación con granos**

Los granos o concentrados son necesarios, cuando los nutrientes requeridos para una etapa fisiológica específica, son más altos que los nutrientes provistos por cantidades adecuadas de forraje.

Esto ocurre durante el crecimiento, la lactancia y una carga de trabajo de moderada a intensa. Si los forrajes de buena calidad no están disponibles o son más costosos que el grano, se alimenta con un adicional de ellos.

## **9.6 Suplementos proteicos**

Debido a que los granos y los forrajes son bajos en proteína, ciertas clases de caballos tendrán deficiencia proteica, si no se les provee de suplemento; los suplementos proteicos son alimentos mas altos en proteína que otros alimentos, que cuando se añaden a la dieta, aumentan la concentración de proteína en la misma.

## **9.7 Agua**

Antes y durante un ejercicio prolongado, al caballo se le debería permitir alentar a consumir tanta agua como pueda beber. Sin embargo, al finalizar el mismo, el caballo debe enfriarse antes de dejarlo beber lo que quiera. El consumo de una cantidad suficiente de agua por un caballo acalorado luego del ejercicio físico, puede causar cólicos, en los otros lapsos de tiempo, cantidades adecuadas de agua de buena calidad y palatabilidad deben estar disponibles fácilmente.

Tabla 2. Cantidad de alimento recomendado para caballos (ott1989).

Caballo (edad)	% Grano en kg.	Grano/Dieta Total	100 kg. Peso corporal
0 - 4 meses	100	0.5	0.75
4 - 12 meses	70	0.7	2.0
12 - 18 meses	60	1.3	1.7
18 - 24 meses	50	1.0	1.25
24 - 36 meses	50	1.0	1.25

### 9.8 Nutrición mineral en equinos

La mayoría de los minerales corporales son los macrominerales o elementos mayores: calcio, fósforo, sodio, cloro, potasio, magnesio y azufre. Estos macrominerales son mejor expresados como necesidad nutricional en términos de partes por ciento (%). Los microminerales o minerales traza son aquellos cuyas necesidades dietarias son mejor expresadas como partes por millón (ppm o mg/kg) – unidades 1000 veces más pequeñas que las usadas para los macrominerales. Los minerales traza necesarios en la dieta incluyen: Selenio, yodo, cobre, zinc, manganeso, hierro, cobalto y cromo.

Los macrominerales son necesarios para la estructura del cuerpo y para mantener el balance ácido - básico del cuerpo, el balance de líquidos y los potenciales transmembrana para la función celular, la conducción nerviosa y la contracción muscular. La mayoría de los elementos traza son necesarios como componentes de las metaloenzimas. Estas enzimas están comprometidas en el control de numerosas reacciones biológicas diversas; por ejemplo, el yodo es un constituyente necesario de las hormonas tiroideas, el hierro de la hemoglobina y la mioglobina, y el cobalto de la vitamina B<sub>12</sub>.

Las cantidades en las cuales los consumos de minerales son deficientes o tóxicos, marginales u óptimos, varían para cada elemento y para cada situación. La cantidad ofrecida en la dieta para la mayoría de los nutrientes debe estar hacia el lado de consumo inferior (rango mínimo), punto en el cual la salud del animal y el desempeño son óptimos; esta cantidad reduce los costos de alimentación mientras que logra mantener la salud animal y el desempeño. Por el contrario, suministrar un nutriente mas de lo requerido poco hace por mejorar la salud o el desempeño, y puede afectar si es suministrado en exceso.

Tabla 3. Concentración óptima en minerales y vitaminas de la ración de caballos en crecimiento (por kg de materia seca).

Nutriente		Edad (meses)		
		6-12	18-24	32-36
Calcio	(g)	5.80	3.80	3.30
Fósforo	(g)	3.00	2.20	1.90
Magnesio	(g)	1.60	1.10	1.10
Sodio	(g)	1.80	1.60	1.40
Potasio	(g)	3.00	6.00	1.40
Azufre	(g)	1.50	-	-
Hierro	(mg)	80-100	80-100	80-100
Cobre	(mg)	10.00	10.00	10.00
Zinc	(mg)	50.00	50.00	50.00
Manganeso	(mg)	40.00	40.00	40.00
Cobalto	(mg)	0.1-0.3	0.1-0.3	0.1-0.3
Selenio	(mg)	0.1-0.2	0.1-0.2	0.1-0.2
Yodo	(mg)	0.1-0.3	0.1-0.3	0.1-0.3
Vitamina A	(UI)	3,450.00	3,500.00	3,500.00
Vitamina D	(UI)	400.00	600.00	600.00
Vitamina E	(UI)	7.00	10.00	10.00
Tiamina	(mg)	1.70	2.50	2.50
Riboflavina	(mg)	2.80	4.00	4.00
Niacina	(mg)	8.50	12.00	12.00
Ac.pantoténico	(mg)	3.30	4.80	4.80
Piridoxina	(mg)	0.80	1.20	1.20
Colina	(mg)	42.00	60.00	60.00
Ácido fólico	(mg)	0.80	1.20	1.20
Vitamina B12	(mg)	8.00	12.00	12.00

Tomado de: <http://www.engormix.com/MA-equinos/nutricion/articulos/nutricion-alimentacion-caballo-t1680/141-p0.htm>

## 10.IMPACTO AMBIENTAL

La elaboración de balanceados tiene un bajo impacto ambiental durante los procesos de descargue, análisis, pesaje, molienda mezclado, peletizado y empaque principalmente en la producción de partículas en el aire, la producción de olores, además del vertimiento de algunos elementos contaminantes de agua después de las pruebas de calidad de las materias primas; tiene mayor impacto ambiental. Todas estas se ven esquematizadas en la tabla 3 que dimensiona los impactos según su gravedad (parte superior de la cuadrícula) y su magnitud (parte inferior de la cuadrícula) clasificándolos así; 1 no hay impacto, 2 levemente impactado, 3 medianamente impactado, 4 moderadamente impactada, 5 fuertemente impactada.

Tabla 4. Matriz de Leopold de impacto ambiental en la elaboración de balanceados.

Tabla 5. Matriz de Leopold de impacto ambiental en la elaboración de balanceados

Gravedad Magnitud										
	Descargue	Analisis Materias Prima	Formulacion	Pesaje	Molienda	Mezclado	Peletizacion	Empaque	Total	
Aire	5 3	3 2	1 1	2 3	4 4	4 4	3 3	1 1	23	21
Olores	2 2	1 1	1 1	1 1	2 2	2 2	4 5	2 4	15	18
Agua	1 1	5 2	1 1	1 1	1 1	1 1	2 2	1 1	13	10
Impacto economico	3 3	5 3	5 3	4 4	3 5	2 4	2 6	2 2	26	29
Impacto Social	4 4	2 2	2 2	3 3	3 3	2 2	2 2	2 3	18	21
Total	15 13	16 10	10 8	11 12	13 15	11 13	13 17	8 11	8	12

Según se concluye en la matriz el mayor impacto negativo se presenta en la calidad del aire por la cantidad de partículas que los procesos de descargué, molienda, mezclado y peletizado ocasionan sobre este. Este impacto será minimizado con la instalación en la planta de un extractor de polvo que lo atrapa y almacena.

En segundo lugar los procesos industriales en la elaboración de balanceados afectan negativamente por contaminación del aire por incremento en olores generado principalmente por el proceso térmico de la peletización.

Se resalta también el impacto positivo en el aspecto económico y social que la elaboración de balanceados ocasiona.

Decreto 2811 de 1974 parte VII Del suelo agrícola y de los usos no agrícolas de la tierra.

Ley 99 de 1993

## 11. ESTUDIO ECONOMICO Y FINANCIERO

### 11.1 Presupuesto de Inversión

#### 11.1.1 Inversión Preoperativa

Para el desarrollo del proyecto de producción de concentrado para equinos se hace indispensable realizar una inversión preoperativa o inicial.

Tabla 5. Inversión preoperativa.

DETALLE	VALOR
ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD	\$ 200.000
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	\$ 250.000
LICENCIAS	\$ 7.000.000
MONTAJE, PRUEBA Y PUESTA EN MARCHA	\$ 1.000.000
CAPACITACION DEL PERSONAL	\$ 450.000
IMPREVISTOS 5%	\$ 445.000
<b>TOTAL GASTOS PREOPERATIVOS</b>	<b>\$ 9.345.000</b>

Fuente autores.

La inversión preoperativa se amortiza a cinco años a precios constantes.

Tabla 6. Amortización de inversión preoperativa.

DIFERIDOS	ACTIVO	1	2	3	4	5
GASTOS PREOPERATIVOS	\$9.345.000	\$1.869.000	\$1.869.000	\$1.869.000	\$1.869.000	\$1.869.000
TOTAL		\$1.869.000	\$1.869.000	\$1.869.000	\$1.869.000	\$1.869.000

Fuente autores.

### 11.1.2 Inversión en terrenos y obras físicas

Las inversiones para este fin están constituidas por necesidad de obras como construcciones de oficinas, zona para materias primas, planta de producción, zona para producto terminado, etc.

Tabla 7. Inversión en terrenos y obras físicas.

DETALLE	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL	VIDA ÚTIL
TERRENOS (m <sup>2</sup> )	2790	\$100.000	\$279.000.000	
OFICINAS (m <sup>2</sup> )	30	\$250.000	\$7.500.000	20 años
ZONA PARA MATERIAS PRIMAS (m <sup>2</sup> )	1500	\$150.000	\$225.000.000	20 años
PLANTA (m <sup>2</sup> )	1000	\$150.000	\$150.000.000	20 años
ZONA PARA PRODUCTO TERMINADO (m <sup>2</sup> )	160	\$150.000	\$24.000.000	20 años
<b>TOTAL</b>			<b>\$685.500.000</b>	

### 11.1.3 Inversión en maquinaria y equipos

Para la realización del proyecto es necesario adquirir equipos y utensilios, los cuales se relacionan a continuación:

Tabla 8. Inversión en maquinaria y equipos.

DETALLE	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL	VIDA ÚTIL
MOLINO DE MARTILLOS	1	\$15.000.000	\$15.000.000	10 años
BASCULA DE BRAZO	1	\$1.400.000	\$1.400.000	10 años
TORNILLO SINFIN (m)	3	\$400.000	\$1.200.000	10 años
TOLVA	1	\$500.000	\$500.000	10 años
CRIVA	1	\$100.000	\$100.000	10 años
MEZCLADORA HORIZONTAL	1	\$18.000.000	\$18.000.000	10 años
MEZCLADORA 50 KG	1	\$3.000.000	\$3.000.000	10 años
COSEDORA	2	\$4.000.000	\$8.000.000	10 años
ELEVADORES (m)	80	\$200.000	\$16.000.000	10 años
BASCULA ELECTRONICA	1	\$4.000.000	\$4.000.000	10 años
CAMIONETA	1	\$30.000.000	\$30.000.000	5 años
<b>TOTAL</b>			<b>\$97.200.000</b>	

Fuente autores.

### 11.1.4 Inversión en muebles y enseres

La infraestructura de la sede administrativa del proyecto requiere ser equipada con los siguientes muebles y enseres:

Tabla 9. Inversión en muebles y enseres.

DETALLE	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL	VIDA ÚTIL
ESCRITORIOS	4	\$300.000	\$1.200.000	10 años
SILLAS	12	\$150.000	\$1.800.000	10 años
COMPUTADOR	4	\$2.000.000	\$8.000.000	5 años
ARCHIVADOR	1	\$300.000	\$300.000	10 años
<b>TOTAL</b>			<b>\$11.300.000</b>	

Fuente autores.

### 11.1.5 Cálculo del Capital de Trabajo

COSTOS DE PRODUCCION	\$	602.407.953
COSTO DE SERVICIOS	\$	1.200.000
GASTOS DE ADMINISTRACION	\$	80.682.651
GASTOS DE VENTAS	\$	2.400.000
COSTO OPERACIÓN ANUAL	\$	686.690.604

$$COPD = \frac{\text{CostoOperaciónAnual}}{365} = \frac{\$686.690.604}{365} = \$1.881.344$$

$$ICT = CO * COPD = 30 * \$1.881.344 = \$56.440.324$$

$$ICT = CO * COPD$$

ICT = Inversión en capital de trabajo.

CO = Ciclo operativo en días. (Asumiendo un ciclo operativo de 30 días).

COPD = Costos de operación promedio diario.

## 11.2 Presupuesto de Ingresos

El proyecto se inicia con un nivel de producción de 100 Toneladas/mes, equivalentes a 1200 Toneladas/año esto para el primer año. La presentación del producto es en bultos de 40 Kg, con lo cual la producción para el primer año equivale a 30.000 bultos, los cuales serán vendidos a un precio unitario de \$30.000, precio que se encuentra por debajo del precio promedio del mercado que es de \$35.000, el objetivo es que el cliente encuentre un precio diferenciador para un producto de calidad y generar una relación de fidelidad hacia el producto y con ello lograr garantizar el nivel de ventas esperado. Y se espera un incremento del 5% anual en los niveles de producción durante los 5 años de vida útil del proyecto.

Tabla 10. Proyección de ingresos durante la vida útil del proyecto.

DETALLE	1	2	3	4	5
PRODUCCION ANUAL (Ton)	1200	1260	1323	1389	1459
Producción bultos de 40 Kg c/u	30000	31500	33075	34729	36465
Valor bulto de 40 Kg	\$30.000	\$31.500	\$33.075	\$34.729	\$ 36.465
<b>INGRESOS TOTALES</b>	<b>\$900.000.000</b>	<b>\$992.250.000</b>	<b>\$1.093.955.625</b>	<b>\$1.206.086.077</b>	<b>\$1.329.709.899</b>

Fuente autores.

## 11.3 Presupuesto de Egresos

### 11.3.1 Costos de Producción

Para el cálculo de la mano de obra se asumió el valor del salario mínimo legal vigente para el año 2012 que es de \$566.700 y una carga prestacional de 55%. Para el caso de las materias primas, el costo de producción de un bulto de 40 Kg se cálculo con base en los requerimientos de: maíz, melaza, soya, salvado de trigo y harina de arroz.



Tabla 11. Proyección de los costos de producción del primer año.

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
MANO DE OBRA	Operador	3	\$10.540.620	\$31.621.860
MATERIAS PRIMAS	Bulto 40 Kg	30000	\$18.000	\$540.000.000
SERVICIOS PUBLICOS			\$1.200.000	\$1.200.000
DOTACION	Unidad	3	\$300.000	\$900.000
IMPREVISTOS 5%				\$28.686.093
<b>TOTAL</b>				<b>\$602.407.953</b>

Fuente autores.

Tabla 12. Proyección de costos de producción durante la vida útil del proyecto.

DETALLE	1	2	3	4	5
COSTOS DE PRODUCCION	\$602.407.953	\$632.528.351	\$664.154.768	\$697.362.507	\$732.230.632

Fuente autores.

### 11.3.2 Gastos administrativos y de ventas

Para el cálculo del sueldo del gerente, se asumió un salario básico de \$2.000.000, para el jefe de planta un salario básico de \$1.500.000 y para la secretaria un salario básico de \$566.700 y una carga prestacional de 55% para los tres casos.

Tabla 13. Proyección de gastos administrativa para el primer año.

DETALLE	VALOR MENSUAL	TOTAL
GERENTE	\$3.100.000	\$37.200.000
JEFE DE PLANTA	\$2.325.000	\$27.900.000
SECRETARIA	\$878.385	\$10.540.620
PAPELERIA	\$50.000	\$600.000
ELEMENTOS DE ASEO	\$50.000	\$600.000
IMPREVISTOS 5%	\$320.169	\$3.842.031
<b>TOTAL</b>		<b>\$80.682.651</b>

Fuente autores.

Tabla 14. Proyección de gastos de ventas para el primer año.

DETALLE	VALOR MENSUAL	VALOR ANUAL
TRANSPORTE	\$100.000	\$1.200.000
PUBLICIDAD	\$100.000	\$1.200.000
<b>TOTAL</b>		<b>\$2.400.000</b>

Fuente autores.

### 11.3.3 Cálculo de la Depreciación Anual

El método empleado para realizar el cálculo de la depreciación anual es el método de línea recta. La depreciación de maquinaria y equipos se realiza a 10 años, los muebles y enseres a 10 años, las construcciones a 20 años y los equipos de computo y vehículos a 5 años. Quedando una tabla de depreciación como la que se presenta a continuación:

Tabla 15. Cálculo de la depreciación anual.

ACTIVOS	VIDA UTIL (años)	VALOR ACTIVO	VALOR DEPRECIACION					VALOR RESIDUAL
			1	2	3	4	5	
CONSTRUCCIONES	20	\$406.500.000	\$20.325.000	\$20.325.000	\$20.325.000	\$20.325.000	\$20.325.000	\$304.875.000
MAQUINARIA Y EQUIPOS	10	\$67.200.000	\$6.720.000	\$6.720.000	\$6.720.000	\$6.720.000	\$6.720.000	\$33.600.000
COMPUTADOR	5	\$8.000.000	\$1.600.000	\$1.600.000	\$1.600.000	\$1.600.000	\$1.600.000	\$-
MUEBLES	10	\$3.300.000	\$330.000	\$330.000	\$330.000	\$330.000	\$330.000	\$1.650.000
VEHÍCULOS	5	\$30.000.000	\$6.000.000	\$6.000.000	\$6.000.000	\$6.000.000	\$6.000.000	\$-
TOTAL		\$515.000.000	\$34.975.000	\$34.975.000	\$34.975.000	\$34.975.000	\$34.975.000	\$340.125.000

Fuente autores.

## 11.4 Flujo de Fondos con financiamiento en términos constantes

Tabla 16. Flujo de fondos con financiamiento en términos constantes.

DETALLE	0	1	2	3	4	5
<b>INVERSIONES</b>						
PREOPERATIVA	\$9.345.000					
FIJAS	\$794.000.000					
CAPITAL DE TRABAJO	\$56.440.324	\$2.822.016	\$2.822.016	\$2.822.016	\$2.822.016	
TOTAL INVERSIONES	\$859.785.324					
CREDITO	\$500.000.000					
INVERSION NETA	\$ (359.785.324)	\$ (2.822.016)	\$(2.822.016)	\$(2.822.016)	\$(2.822.016)	
AMORTIZACION DEL CREDITO		\$ (74.157.776)	\$(85.281.443)	\$ (98.073.659)	\$ (112.784.708)	\$ (129.702.414)
VALOR RESIDUAL						\$340.125.000
CAPITAL DE TRABAJO						\$56.440.324
<u>FLUJO NETO DE INVERSIONES</u>	<u>\$ (359.785.324)</u>	<u>\$ (76.979.792)</u>	<u>\$(88.103.459)</u>	<u>\$(100.895.675)</u>	<u>\$ (115.606.724)</u>	<u>\$266.862.910</u>
<b>INGRESOS</b>						
VENTA DE CONCENTRADO		\$900.000.000	\$992.250.000	\$1.093.955.625	\$1.206.086.077	\$1.329.709.899
<b>EGRESOS</b>						
OPERACIONALES		\$602.407.953	\$632.528.351	\$664.154.768	\$697.362.507	\$732.230.632
ADMINISTRATIVOS		\$80.682.651	\$84.716.784	\$88.952.623	\$93.400.254	\$98.070.267
GASTOS VENTA		\$2.400.000	\$2.520.000	\$2.646.000	\$2.778.300	\$2.917.215
DEPRECIACION		\$34.975.000	\$34.975.000	\$34.975.000	\$34.975.000	\$34.975.000
<u>TOTAL EGRESOS</u>		<u>\$720.465.604</u>	<u>\$754.740.134</u>	<u>\$790.728.391</u>	<u>\$828.516.060</u>	<u>\$868.193.113</u>
UTILIDAD OPERACIONAL		\$179.534.396	\$237.509.866	\$303.227.234	\$377.570.016	\$461.516.786
GASTOS FINANCIEROS		\$75.000.000	\$63.876.334	\$51.084.117	\$36.373.068	\$19.455.362
PROVISION DE IMPUESTOS (33%)		\$59.246.351	\$78.378.256	\$100.064.987	\$124.598.105	\$152.300.539
DEPRECIACIONES		\$34.975.000	\$34.975.000	\$34.975.000	\$34.975.000	\$34.975.000
UTILIDAD NETA		\$80.263.045	\$130.230.277	\$187.053.130	\$251.573.842	\$324.735.884
<b>FLUJO NETO DE CAJA</b>	<b>\$ (359.785.324)</b>	<b>\$3.283.253</b>	<b>\$42.126.818</b>	<b>\$86.157.454</b>	<b>\$135.967.118</b>	<b>\$ 591.598.794</b>

Fuente autores.

## 11.5 Amortización del crédito

La inversión total requerida es de \$859.785.324, para lo cual se financiarán \$500.000.000 con un crédito del Banco Agrario con una tasa de interés de 15% E.A. y un plazo de 5 años.

Tabla 17. Características del crédito.

VALOR DEL CREDITO	\$ 500.000.000
TASA DE INTERES	15%
PLAZO (AÑOS)	5
CUOTA FIJA	\$ 149.157.776

Fuente autores.

Cálculo del valor de la cuota anual para el pago del crédito en un plazo de 5 años.

$$A = \frac{P * (1+i)^n * i}{(1+i)^n - 1} = \$500.000.000 * \frac{(1+0,15)^5 * 0,15}{(1+0,15)^5 - 1} = \$149.157.776$$

Donde:

A= anualidad.

P= Valor presente del crédito.

i= tasa de interés.

n=plazo del crédito (años).

Tabla 18. Tabla de amortización del crédito.

PERIODO	CUOTA FIJA	INTERES	ABONO A CAPITAL	VALOR FINAL
0	\$ -	\$ -	\$ -	\$500.000.000
1	\$149.157.776	\$75.000.000	\$74.157.776	\$425.842.224
2	\$149.157.776	\$63.876.334	\$85.281.443	\$340.560.781
3	\$149.157.776	\$51.084.117	\$98.073.659	\$242.487.122
4	\$149.157.776	\$36.373.068	\$112.784.708	\$129.702.414
5	\$149.157.776	\$19.455.362	\$129.702.414	\$ (0)

Fuente autores.

## 11.6 Evaluación del Proyecto

### 11.6.1 Evaluación Financiera

En este tipo de evaluación se emplean métodos como el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

#### 11.6.1.1 Valor Presente Neto (VPN) del Proyecto

Aquí se tienen en cuenta tanto los ingresos como egresos del proyecto en valores reales, teniendo en cuenta la Tasa de Oportunidad (TIO), la cual permite determinar si es viable realizar la inversión o no. Para este caso se tomó el 15% como tasa de oportunidad, que es la tasa cobrada por el Banco Agrario, la cual será la entidad con la cual se tomará el crédito.

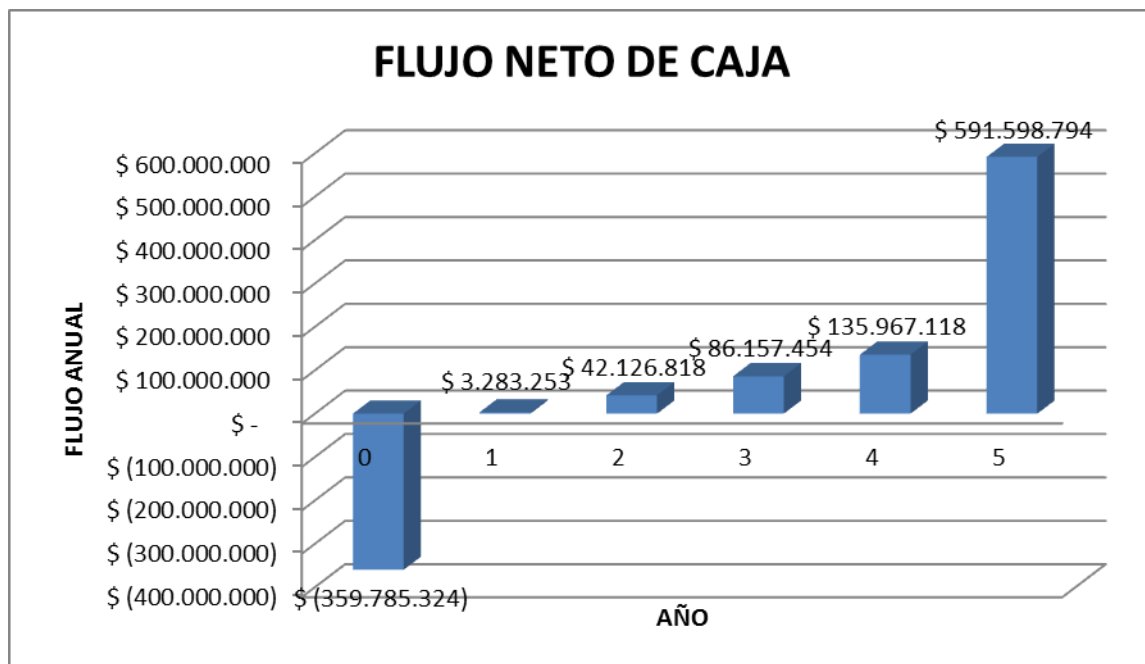
Para realizar el cálculo del VPN se emplea la siguiente fórmula:

$$VPN = -Inversión + \frac{F_1}{(1+i)} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \frac{F_3}{(1+i)^3} + \frac{F_4}{(1+i)^4} + \frac{F_5}{(1+i)^5}$$

$$VPN = -\$359.785.324 + \frac{\$3.283.253}{(1+0,15)} + \frac{\$42.126.818}{(1+0,15)^2} + \frac{\$86.157.454}{(1+0,15)^3} + \frac{\$135.967.118}{(1+0,15)^4} + \frac{\$591.598.794}{(1+0,15)^5}$$

$$VPN = \$103.442.328$$

Figura 2. Diagrama de flujo financiero del proyecto.



Fuente autores.

Dado que el VPN del proyecto con una tasa de oportunidad del 15% es de \$103.442.328, es viable realizar el proyecto.

### 11.6.1.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR corresponde a la tasa de interés a la cual el VPN del proyecto es igual a cero.

Para el cálculo de la TIR se tiene en cuenta la siguiente fórmula:

$$VPN = -Inversión + \frac{F_1}{(1+TIR)} + \frac{F_2}{(1+TIR)^2} + \frac{F_3}{(1+TIR)^3} + \frac{F_4}{(1+TIR)^4} + \frac{F_5}{(1+TIR)^5} = 0$$

$$- \$359.785.324 + \frac{\$3.283.253}{(1+TIR)} + \frac{\$42.126.818}{(1+TIR)^2} + \frac{\$86.157.454}{(1+TIR)^3} + \frac{\$135.967.118}{(1+TIR)^4} + \frac{\$591.598.794}{(1+TIR)^5} = 0$$

Utilizando Excel como herramienta de cálculo se encuentra que la TIR del proyecto es de 21,91%, dado que la TIR es mayor que la Tasa de Oportunidad considera (15%), es viable realizar el proyecto.

### 11.6.1.3 Relación Beneficio/Costo

Para el cálculo de la Relación B/C se debe hallar el VPN de los Beneficios y el VPN de los costos, teniendo en cuenta que se deben considerar solamente los costos que generen un flujo real de efectivo. Para ello se calcularán los costos como: Total egresos + gastos financieros + provisión de impuestos – depreciación, no se considera la depreciación para el cálculo de la Relación B/C, debido a que no corresponde a un flujo real de efectivo.

Tabla 19. Cálculo de la Relación B/C.

RELACION BENEFICIO/COSTO	1,20	AÑO				
		1	2	3	4	5
VPN BENEFICIOS	\$3.602.870.286	\$900.000.000	\$992.250.000	\$1.093.955.625	\$1.206.086.077	\$1.329.709.899
VPN COSTOS	\$3.006.323.778	\$819.736.955	\$862.019.723	\$906.902.495	\$954.512.234	\$1.004.974.015

Fuente autores.

Dado que la Relación B/C es mayor que 1, se justifica la realización del proyecto.

Tabla 20. Indicadores económicos y financieros.

<b>INDICADORES ECONOMICOS Y FINANCIEROS</b>	
VPN	\$ 103.442.328
TIR	21,91%
RELACION B/C	1,20

Fuente autores.

#### 11.6.1.4 Punto de Equilibrio

##### 11.6.1.4.1 Clasificación de los costos

###### **COSTOS VARIABLES**

MANO DE OBRA	\$	31.621.860
MATERIA PRIMA	\$	540.000.000
SERVICIOS PUBLICOS	\$	1.200.000
DOTACION	\$	900.000
IMPREVISTOS 5%	\$	28.686.093
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$</b>	<b>602.407.953</b>

###### **COSTOS FIJOS**

GERENTE	\$	37.200.000
JEFE DE PLANTA	\$	27.900.000
SECRETARIA	\$	10.540.620
PAPELERIA	\$	600.000
ELEMENTOS DE ASEO	\$	600.000
TRANSPORTE	\$	1.200.000
PUBLICIDAD	\$	1.200.000
IMPREVISTOS 5%	\$	3.842.031
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$</b>	<b>83.082.651</b>

**COSTOS TOTALES    \$        685.490.604**

#### 11.6.1.4.2 Cálculo del Punto de Equilibrio

$$CT = CF + CV$$

$$CT = \$83.082.651 + \$602.407.953 = \$685.490.604$$

$$Xe = \frac{CF}{P - CV_u} = \frac{\$83.082.651}{\$30.000 - \$20.080} = 8375 \text{ Bultos}$$

Donde:

Xe = Punto de equilibrio.

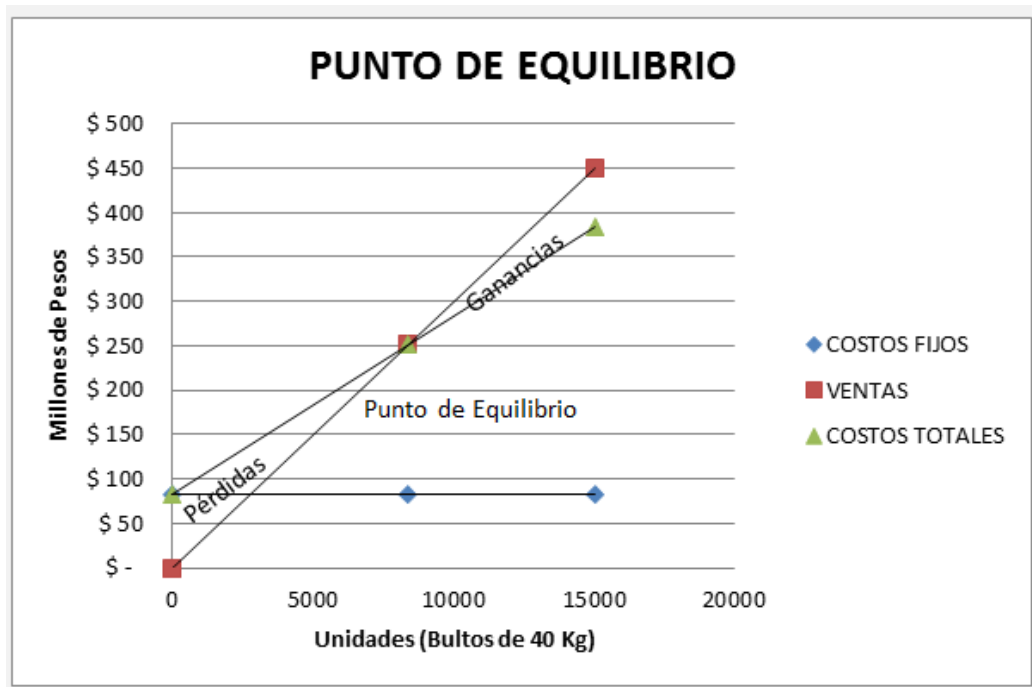
CF = Costos Fijos.

P = Precio de venta del Producto (\$30.000/bulto)

CVu = Costo Variable Unitario (Costos Variables/total de bultos producidos)  
= \$602.407.953 / 30.000 = \$20.080

Lo cual significa que al producir y vender 8375 bultos de concentrado no se obtendrán pérdidas ni ganancias, lo que se logra desde el primer año de vida del proyecto donde la proyección anual de ventas corresponde a 30.000 bultos de concentrado.

Figura 3. Punto de equilibrio



Fuente autores.



## **12. ESTUDIO JURIDICO y ORGANIZACIONAL**

### **12.1 Clase de empresa**

La creación, naturaleza y registro de la planta de balanceados será bajo la figura de E.U.

El objeto social y actividades de la empresa será la elaboración de alimentos balanceados para equinos en todas las etapas de producción. La compra y venta de materias primas para la elaboración de balanceados, así como prestar asesoría en el campo nutricional de las diferentes especies domesticas. Especialmente la de los clientes.

Razón social: **NUTRI-EQUINOS**

### **12.2 Teleología**

La descripción de la razón de ser de la empresa se describe a continuación.

#### **12.2.1 Misión**

Aportar al mejoramiento de la nutrición animal y bienestar de los productores equinos del país, prestando los servicios de elaboración de alimentos bajo pedido, la formulación de dietas y asesoría nutricional a los diferentes gremios.

#### **12.2.2 Visión**

Ser una alternativa de disminución de costos y desarrollo rural prestando alternativas nutricionales a los productores equinos colombianos de una manera rentable para los socios, siendo amigables con la sociedad y el medioambiente, en el lapso de 5 años.

### 12.2.3 Objetivos de la empresa

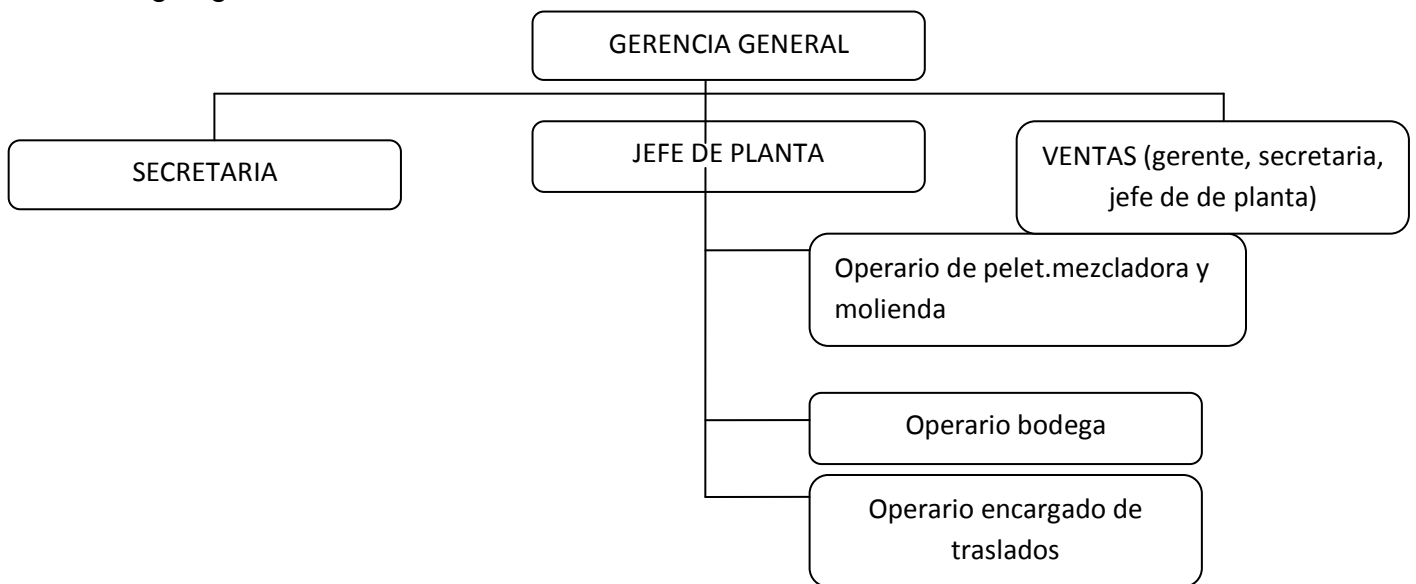
Los objetivos son consolidar una empresa de balanceados que preste el servicio de elaboración de alimentos balanceados bajo especificaciones propias de cada productor. Desarrollar un portafolio de servicios que incluya asesorías nutricionales, prestación del servicio, orientación nutricional y asesoría en compras de materias primas para la elaboración de balanceados.

### 12.3 Organigrama

La empresa constará de un organigrama que involucra un gerente general, el cual tendrá reportes, un jefe de planta, una secretaria y ventas. (Organigrama 1)

La producción contará con tres operarios divididos así; uno en peletización y mezcla, y molienda, otro operario encargado de almacenamiento de producto final y materias primas y otro operario encargado de alimentar y traslados de insumos al interior de la empresa.

Organigrama 1



#### 12.3.1 Funciones

**Gerente General:** Es el responsable de los resultados de la empresa, que debe presentar a la junta directiva constantemente. Está encargado de los temas administrativos y financieros del negocio.

Gerente de Producción: Su misión se concentra en mantener el adecuado funcionamiento la planta de la empresa, desde el suministro hasta el abastecimiento a los distribuidores

Secretaria: Responsable de cumplir los presupuestos de ventas de la empresa, ocupándose de la labor de mercadeo y también de la cartera. Está encargado del principal activo de la empresa: Los Clientes.

Operarios: Encargados de operar las máquinas: uno en peletización y mezcla, y molienda, otro operario encargado de almacenamiento de producto final y materias primas y otro operario encargado de alimentar y traslados de insumos al interior de la empresa.

### **12.3.2 Análisis DOFA**

#### **12.3.2.1 Debilidades**

- Poca inversión en publicidad, tan solo se considera inversión en publicidad radial y en periódicos locales, esto debido a la zona de influencia del proyecto que inicialmente serán los departamentos de Meta, Casanare y Guaviare.
- No genera fidelidad si el producto no satisface en un 100% al consumidor, este simplemente se cambia.
- Marca Nutri-Equinos no posicionada en el segmento de concentrado para equinos, en donde si se encuentran muy bien posicionadas marcas reconocidas a nivel nacional. Además de una deficiente infraestructura de mercadeo y de ventas para productos producidos localmente, ya que la estructura actual está enfocada a la venta de productos introducidos de otras regiones.
- Poca tecnología a nivel de productores agrícolas, lo cual influye en rendimientos bajos de los productos agrícolas con potencial para alimentación animal.
- Poca disponibilidad de técnicos especializados en áreas de producción y alimentación animal que puedan apoyar el desarrollo de la planta y los programas nutricionales a nivel de campo.
- Entrada legal e ilegal de alimentos y productos animales finales producidos a menores costos en otras regiones.

#### **12.3.2.2 Oportunidades**

- Crecimiento y desarrollo del mercado positivo, los concentrados para equinos están ganando terreno importante dentro de la cadena de concentrado para animales.
- Desarrollo de una agricultura eficiente aprovechando las condiciones propicias de la zona de influencia del Proyecto, con tecnología que permita incrementar la productividad de los insumos que tendrán una gran demanda en la alimentación animal.
- Desarrollo de una industria animal sólida y estructurada sobre bases de mayor competitividad y sostenibilidad, que facilite una gran expansión futura.
- Mejoramiento de la calidad de productos intermedios (concentrados).
- Desarrollo de acuerdos y compromisos agroindustriales de competitividad, mercados a futuros, etc. para la consolidación del mercadeo y conformación de una cadena agroalimentaria sostenible.
- Suplir la demanda de productos que respondan a planes de concertación que garanticen un mercadeo permanente y de rentabilidad confiable.

#### **12.3.2.3 Fortalezas**

- Conocimiento, tecnología, especialización e innovación en nutrición animal. El proyecto cuenta con personal capacitado para la formulación y producción de concentrado para equinos y adicionalmente cuenta con toda la tecnología de equipos e infraestructura necesaria para la producción de concentrado de la mejor calidad.
- Precio competitivo a nivel local, las demás empresas productoras de concentrado para equino tienen un precio cercano a los \$35.000 por bulto de 40 Kg, como precio introductorio en el mercado se pretende manejar un precio de venta de \$30.000 por bulto igualmente de 40 Kg. El cual es bastante atractivo para los clientes, ya que representa un ahorro significativo.
- Existencia de un mercado local y –eventualmente- en otras regiones, para productos intermedios de alta demanda: concentrado para equinos. Ya que la zona de influencia del proyecto es una zona ganadera y en la cual el caballo aun tiene gran importancia como medio de trabajo.
- Disponibilidad de extensas zonas agrícolas aptas para la producción de materias primas necesarias para la fabricación de alimentos concentrados.
- Disponibilidad de mano de obra local para el tipo de actividades que serán desarrolladas tanto a nivel rural como urbano.

#### **12.3.2.4 Amenazas**

- El TLC con Estados Unidos puede permitir el ingreso de concentrado para equinos a un menor precio que el que se maneja actualmente y con una mejor formulación, ya que este como país industrializado maneja menores precios de producción.
- Competidores fuertes y con alta inversión en publicidad. Los competidores posicionados en el mercado del concentrado para equinos, son reconocidos a nivel nacional y realizan fuertes inversiones en publicidad y en investigación para mejorar sus productos.
- En muchas fincas en donde se tienen caballos aun se usan pastos solamente como fuente alimenticia para equinos.
- El estímulo a otros pequeños proyectos en otras localidades de la región, que atomicen las iniciativas de producción agrícola y de desarrollo agroindustrial, desviándose del objetivo de integrar y consolidar un volumen importante de producción que pueda garantizar la rentabilidad y sostenibilidad de la Planta de Concentrados.

### **13.REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA**

La construcción y puesta en marcha de una planta de balanceados con capacidad para 100 toneladas mes de alimentos para equinos requiere de la revisión de los siguientes aspectos: Áreas, equipos, procesos de compra, formulación de dietas y elaboración del alimento balanceado. Personal de laboreo.

#### **13.1 Áreas**

##### **13.1.1 Zona para materias primas**

El área para almacenar las materias primas debe ser de 1500 m<sup>2</sup> considerando que para estas se debe tener un espacio suficiente para almacenar entre 15 y 20 días de inventario que corresponde a 100 toneladas de Materias primas, incluyendo los inventarios importados (Maíz y torta de Soya).

### **13.1.2 Planta**

Se tiene la capacidad de producir 100 Tm de alimento al mes y según el diseño de la misma, el espacio requerido para el montaje no debe ser mayor a 1000 m². En el cual se instalarán las maquinas necesarias para el proceso de elaboración de los balanceados.

### **13.1.3 Producto terminado**

Para la bodega de producto terminado se requiere un espacio suficiente y bien aireado, en donde se pueda almacenar entre 5 y 7 días de inventario que corresponde a 70 toneladas de producto terminado; para esto el producto debe estar a una altura no superior de 3 estibas de 8 planchas cada una, por arrume, este da una bodega de 160 Mt². para el producto terminado. Es muy importante tener en cuenta el sistema de almacenamiento de los granos para garantizar la calidad y conservación del producto final.

### **13.1.4 Procesos**

La elaboración del alimento balanceado para equinos se realizará considerando los parámetros y requerimientos nutricionales del equino, teniendo en cuenta los puntos críticos en la selección de las materias primas, formulación, mezcla y elaboración siguiendo estos pasos; el proceso de Fabricación comienza con la alimentación de la tolva de cargue que dirige las materias primas a la tolva de molino donde se dosifica la descarga de material al molino según su capacidad.

Las materias primas ya molidas según especificaciones de cada especie pasan a las tolvas de mezcla, donde son descargadas a la mezcladora en las proporciones Indicadas en la formula; después de 7 minutos de mezcla se descarga a la tolva alimentadora de la peletizadora donde procede a realizar la cocción y formulación de del producto

### **13.1.5 Análisis de recepción y entrada de Materias primas**

Cada una de las materias primas que se requieren para la elaboración del balanceado se analizará para verificar su contenido nutricional o bromatológico y descartar problemas de adulteración y deterioro de la misma y son específicos de cada materia prima. (Ver tabla análisis de humedad (%H), contenido de proteína (%pr), análisis de grasa (%G), contenido de fibra (%F), contenido de fósforo (%P),

calcio (%Ca), contenidos de sal, análisis específicos para los ingredientes. Además cuantificar los niveles de impurezas y materiales extraños.

Tabla 21. Análisis prioritario de materias primas para elaborar Balanceados.

	HUMEDAD	PROTEINA	FIBRA	CENIZAS	OTROS
Maíz	13	9	6	13	impurezas
Melaza	70	4	3	0	
Soya	0	46	6	12	
Aceite de maíz	80	6		1	
Salvado de trigo	10	17	7	11	
Harina de arroz	9	11	8	14	
alfalfa	10	22	6	16	
otro					

### 13.2 Formulación de dietas

La formulación consiste básicamente en determinar las cantidades requeridas de cada ingrediente o materia prima, según su contenido nutricional en cuanto a niveles de proteína, energía, grasa, fibra, minerales y más en detalle los niveles de aminoácidos, ácidos grasos, para cubrir las necesidades de los animales según su especie y etapa productiva.

La formulación se realizará de dos maneras: el primero utilizando el software de formulación a costo mínimo Optimix4. El cual se alimenta con los resultados de los contenidos nutricionales de cada ingrediente que los proveedores y diferentes laboratorios suministren y se alimenta con los requerimientos nutricionales de cada especie y según la etapa productiva y exigencias en particular de cada animal.

El segundo método de formulación será a través de las formulas que los proveedores de pre-mezclas vitamínicas y minerales suministren a la planta, el cliente decide sobre cual de los métodos de formulación los satisfacen mas y sobre objetivos particulares en su granja como ganancias de peso, contenidos de antibióticos y otros que impliquen adiciones especiales a la mezcla. Según la fórmula se emite una orden de producción en la que se especifican las cantidades de cada ingrediente a ser pesadas y llevadas al siguiente paso en el proceso de elaboración del alimento. La formulación se puede realizar a nivel interno por

personal técnico de la compañía o por los proveedores de núcleos vitaminas y pre-mezclas vitamínico minerales.

### **13.3 Proceso de producción**

Todos los componentes de la formula se pesarán en forma individual. El pesaje es en básculas convencionales para macro-ingredientes y básculas electrónicas para micro-ingredientes.

#### **13.3.1 Dosificación**

El proceso por el cual se alimenta todo el sistema de producción de alimento balanceado, para lo cual se requieren los siguientes equipos:

1. Parrilla de dosificación de productos ensacados.
2. Elevadores.
3. Tolvas de dosificación para productos a granel.
4. Molienda: es la reducción de partículas a un tamaño tal que permita la mejor y más eficiente utilización por parte de los animales y debe ser graduada según la especie a la que vaya dirigida. Además que permita una mezcla adecuada para su homogenización y peletizado. La granulometría adecuada dependerá de la presentación del producto (harina vs. peletizado) y de la etapa productiva a la cual sería destinado el producto.
5. Mezclado: hay diferentes tipos de mezcladoras; las que se utilizarán son horizontales de cinta (sencilla o doble), que garantizan la homogeneidad del producto.

Existen varios factores que afectan la calidad de la mezcla y que se deben considerar:

- Una carga inadecuada de producto dentro de la mezcladora.  
Secuencia de adición de ingredientes.
- Tiempo de mezclado. El cual será de 7 minutos por bache.
- Adición de líquidos los cuales se realizarán al final de la peletización.
- Velocidad de rotación de las cintas.
- Volumen de llenado de la mezcladora.
- Adición de la pre-mezcla.



- Velocidad de descargue de la mezcladora.
  - Sistema de dosificación.
  - Peletizado – Harinas: el peletizado es la forma de aglomerar los ingredientes o mezcla de ingredientes mediante la compactación y paso de ellos a través de las aberturas de un dado o matriz. Para efectuar esta operación, se utilizará la adición de vapor seco y humedad a la mezcla.
6. El peletizado le imprime unas condiciones muy favorables al producto final como son:
- Aumento de la digestibilidad de los almidones.
  - Concentración de los ingredientes.
  - Disminución de desperdicios.
7. Ensacadoras: en la operación de ensaque hay que tener en cuenta múltiples variables como son:
- 7.1 Tolla Báscula: se encarga de recibir el producto y dosificarlo para que al momento de ingresar al saco este, quede pesando cuarenta kilos (40 Kg), que es la medida comercial para este tipo de productos.
- 7.2 Saco: puede ser de papel o de polipropileno. El primero le imprime al producto su presentación particular y adicionalmente tiene tres capas de papel que evitan que la humedad del ambiente llegue al producto. Normalmente se usa para el alimento destinado a las etapas de pre-iniciación e iniciación de los cerdos. El polipropileno es de mayor uso comercial y tiene un costo menor que el de papel; es utilizado en el resto de las etapas productivas en la producción porcina.
- 7.3 Identificación: debe ser clara y estar en un lugar visible, para que no dificulte su manejo y para que se proporcione a la etapa productiva correspondiente. La identificación debe contener:
- Nombre de la empresa.
  - Especie y etapa productiva.
  - Lote y fecha de fabricación.
  - Uso, contenido nutricional y materias primas utilizadas.
  - Cantidad de producto dentro del saco.
  - Costura: es importante tener en cuenta el tipo de saco al momento de hacer la costura, ya que este determina la utilización de la aguja y lo apretado de la costura (siendo más cerrada, con aguja más corta y mayor lanceta para el saco de papel).
- 7.4 Producto terminado: una vez el producto está listo, pasa a la bodega de producto terminado, cuyas características de almacenamiento son muy

distintas a las de materias primas, ya que posee unas condiciones muy particulares. Tamaño y calidad de los arrumes: deben estar sobre estibas, Rotación de inventarios, inspecciones diarias y determinación de tiempo de almacenamiento.

7.5 Aseo y limpieza de la bodega, estado de techos y paredes. Evaluación de contaminación, infestaciones, roedores, aves, focos de humedad.

7.6 Cargue de producto, estado físico de los bultos y de los camiones. Inventario exacto de los productos terminados.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, para que un producto tenga las condiciones de calidad requeridas dentro de los parámetros nutricionales exigidos para los sistemas productivos actuales, es necesario involucrar a todos los departamentos de la empresa de alimento para animales, ya que sin la intervención de cada uno de los actores no se podrán lograr los objetivos trazados.

## CONCLUSIONES

La finalidad del siguiente documento es la de mostrar al futuro profesional la secuencia para poder realizar un montaje y puesta en marcha de una planta de alimento balanceado de forma general, para lo cual debe considerarse ciertos parámetros básicos en el diseño de una instalación de este tipo para obtener la mayor eficiencia productiva, al tener una instalación versátil para poder producir varios tipos de alimento, podemos cubrir alternativas de producción con un mismo tipo de maquinaria reduciendo significativamente costos de producción. Hay una secuencia lógica que se sigue para realizar correctamente el trabajo, se deberá contar con personal capacitado para realizar un correcto diseño de la planta.

La industria para la preparación del alimento balanceado es una industria que debe basar su diseño de planta en función al tipo de alimento que va a producir y que tipo de insumo manejará. No hay un diseñador que realice un planteamiento exacto de lo que sucederá en el proceso, es una mezcla de conocimientos teóricos (Cálculo de maquinaria, formulación de raciones, suministro de vapor a determinada presión y temperatura constante) y experiencia, por lo cual debe recurrirse al personal que haya trabajado en condiciones similares (otra fabrica) o confrontar el diseño con los proveedores de maquinaria y/o equipo nacional o importado.

De acuerdo a los resultados obtenidos para los diferentes indicadores económicos y financieros es viable la realización del proyecto. Con el desarrollo del proyecto y una vida útil de cinco años se generaría una ganancia de \$103.442.328 la cual es equivalente al valor presente neto del proyecto. De la misma manera en la base interna de retorno y punto de equilibrio de 21.91% Se ratifica que es viable realizar la inversión debido a la fuente de financiamiento que se empleara para el proyecto es un crédito del banco Agrario por \$ 500.000.000 con una tasa de interés TIR 15% y finalmente a la relación beneficio/costo que es de 1,20 se corrobora una vez mas la viabilidad de realizar el proyecto.

## BIBLIOGRAFIA

- **AFIA American Feed Industry Association, Inc** 1994, Tecnología para la fabricación de Alimento Balanceado. Editor técnico Robert R. Mc. Elhiney.
- **Asociación Americana de Soya**, Manual de Extrusión 2002, Artículos de Robert C. Miller, P.E.; Consulting Engineer; R.O.2, Box 413, Auburn.
- PLANTA ITALCOL
- COTIZACIONES VIA TELEFONICA EN NEGOCIOS PARA EL AGRO. Bogotá.
- EQUIGAN COLOMBIA



## ANEXOS

Ley General Ambiental de Colombia

LEY 99 DE 1993

(Diciembre 22)

Diario Oficial No. 41.146, de 22 de diciembre de 1993

Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.

### NOTAS DE VIGENCIA:

20. Mediante el Decreto 1300 de 2003, publicado en el Diario Oficial No. 45.196, de 23 de mayo de 2003, se creó el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, Incoder y se determinó su estructura.

19. Modificada por el Decreto 1291 de 2003, "por el cual crea el Instituto Nacional de Adecuación de Tierras, Inat y se ordena su liquidación", publicado en el Diario Oficial No. 45.196, de 23 de mayo de 2003.

18. Modificada por la Ley 617 de 2000, publicada en el Diario Oficial No 44.188, de 9 de octubre 2000, por la cual se reforma parcialmente la Ley 136 de 1994, el Decreto Extraordinario 1222 de 1986, se adiciona la Ley Orgánica de Presupuesto, el Decreto 1421 de 1993, se dictan otras normas tendientes a fortalecer la descentralización, y se dictan normas para la racionalización del gasto público nacional.

17. En criterio del editor, Ley modificada tácitamente por el Decreto 955 de 2000, "Por el cual se pone en vigencia el Plan de Inversiones Públicas para los años 1998 a 2002", publicado en el Diario Oficial No. 44.020, de 26 de mayo de 2000.

Para este efecto, el editor destaca la disposición contenida en el inciso 3o. del artículo 341 de la Constitución Política de 1991, cuyo texto se transcribe a continuación:

"ARTÍCULO 341. ...

...

El Plan Nacional de Inversiones se expedirá mediante una ley que tendrá prelación sobre las demás leyes; en consecuencia, sus mandatos constituirán mecanismos idóneos para su ejecución y suplirán los existentes sin necesidad de la expedición de leyes posteriores, con todo, en las leyes anuales de presupuesto se podrán aumentar o disminuir las partidas y recursos aprobados en la ley del plan. Si el Congreso no aprueba el Plan Nacional de Inversiones Públicas en un término de tres meses después de presentado, el gobierno podrá ponerlo en vigencia mediante decreto con fuerza de ley.

..."

15. En criterio del editor, Ley complementada por la Ley 611 de 2000, publicada en el Diario Oficial No. Diario Oficial No. 44.144, de 29 de agosto de 2000, "Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática."

14. En criterio del editor, Ley complementada por la Ley 599 de 2000, publicada en el Diario Oficial No. 44.097 de 24 de julio del 2000, que entra a regir un año después de su promulgación, "Por la cual se expide el Código Penal."

13. En criterio del editor, Ley complementada por la Ley 576 de 2000, "Por la cual se expide el Código de Ética para el ejercicio profesional de la medicina veterinaria, la medicina veterinaria y zootecnia y zootecnia ", publicada en el Diario Oficial No. 43.897, del 17 de febrero de 2000.

12. Modificada por el Decreto 266 de 2000, publicado en el Diario Oficial No. 43.906 de 22 de febrero de 2000, "Por el cual se dictan normas para suprimir y reformar las regulaciones, trámites y procedimientos".

El Decreto 266 de 2000 fue declarado INEXEQUIBLE por la Corte Constitucional mediante Sentencia C-1316-00 del 26 de septiembre de 2000, Magistrado Ponente Dr. Carlos Gaviria.

11. En criterio del editor, Ley complementada por el Decreto 623, publicado en el Diario Oficial No. 43.553 de 16 de abril de 1999, "Por el cual se corrige un yerro en la Ley 491 de 1999, "Por la cual se establece el seguro ecológico, se modifica el Código Penal y se dictan otras disposiciones"

10. Modificada por la Ley 508 de 1999, publicada en el Diario Oficial No. 43.651 de 29 de Julio de 1999, "por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo para los años de 1999 - 2002,"

La Ley 508 de 1999 fue declarada INEXEQUIBLE por la Corte Constitucional, mediante sentencia C-557-00 del 16 de mayo de 2000, Magistrado Ponente Dr. Vladimiro Naranjo Mesa.

9. En criterio del editor, Ley complementada por la Ley 491 de 1999, publicada en el Diario Oficial No. 43.477, de 15 de enero de 1999. "Por la cual se establece el seguro ecológico, se modifica el Código Penal y se dictan otras disposiciones".

8. Modificada por el artículo 18 del Decreto 1124 de 1999, publicado en el Diario Oficial No.43.624, de 29 de junio de 1999,"Por el cual se reestructura el Ministerio del Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones".

7. Modificada por la Ley 393 de 1997, artículo 32, publicada en el Diario Oficial No. 43.096 de 30 de julio de 1997, "Por la cual se desarrolla el artículo 87 de la Constitución Política."

6. Complementada por la Ley 388 de 1997, publicada en el Diario Oficial No. 43.091 de 24 de julio de 1997, "Por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones."

5. Modificada por el Decreto 1687 de 1997, publicado en el Diario Oficial 43.072, del 27 de junio de 1997, "Por el cual se fusionan unas dependencias del Ministerio del Medio Ambiente."

4. Modificada por la Ley 344 de 1996, publicada en el Diario Oficial No. 42.951 de 31 de diciembre de 1996, "Por el cual se dictan normas tendientes a la racionalización del gasto público, se conceden unas facultades extraordinarias y se expiden otras disposiciones."

3. Modificada por el Decreto extraordinario 2150 de 1995, publicado en el Diario Oficial No. 42.137 de 6 de diciembre de 1995.

2. Modificada por la Ley 201 de 1995, publicada en el Diario Oficial No. 41.950 de 2 de agosto de 1995, "Por la cual se establece la estructura y organización de la Procuraduría General de la Nación, y se dictan otras disposiciones."

1. En criterio del editor, Ley modificada tácitamente por la Ley 188 de 1995, "Plan Nacional de Desarrollo e Inversiones 1995 -1998", publicada en el Diario Oficial No. 41.876, de 5 de junio de 1995.

Para este efecto, el editor destaca la disposición contenida en el inciso 3o. del artículo 341 de la Constitución Política de 1991.

EL CONGRESO DE COLOMBIA

DECRETA:

TÍTULO I.

FUNDAMENTO DE LA POLÍTICA AMBIENTAL COLOMBIANA

ARTÍCULO 1o. PRINCIPIOS GENERALES AMBIENTALES. La Política ambiental colombiana seguirá los siguientes principios generales:

1. El proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

Corte Constitucional: - Numeral 1. declarado EXEQUIBLE por la Corte Constitucional mediante Sentencia C-528-94 del 24 de noviembre de 1994 Magistrado Ponente Dr. Fabio Morón Díaz.

- En criterio del editor, para la interpretación de este numeral debe tenerse en cuenta lo dispuesto por el artículo 16 de la Ley 435 de 1998, "Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de Arquitectura y sus profesiones auxiliares, se crea el Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus profesiones auxiliares, se dicta el Código de Ética Profesional, se establece el Régimen

Disciplinario para estas profesiones, se reestructura el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y Arquitectura en Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y sus profesiones auxiliares y otras disposiciones", publicada en el Diario Oficial No. 43.241, del 19 de febrero de 1998, cuyo texto se transcribe a continuación:

"ARTÍCULO 16. . Son deberes éticos de los Profesionales de quienes trata este Código para con la sociedad:

- a) Interesarse por el bien público con el objeto de contribuir con sus conocimientos, capacidad y experiencia para servir a la humanidad;
- b) Cooperar para el progreso de la sociedad aportando su colaboración intelectual y material en obras culturales, ilustración técnica, ciencia aplicada e investigación científica;
- c) Aplicar el máximo de su esfuerzo en el sentido de lograr una clara expresión hacia la comunidad de los aspectos técnicos y de los asuntos relativos con sus respectivas profesiones y de su ejercicio;
- d) Estudiar cuidadosamente el ambiente que será afectado en cada propuesta de tarea, evaluando los impactos ambientales en los ecosistemas involucrados, urbanizados o naturales, incluido el entorno socioeconómico, seleccionando la mejor alternativa para contribuir a un desarrollo ambientalmente sano y sostenible, con el objeto de lograr la mejor calidad de vida para la población;
- e) Rechazar toda clase de recomendaciones en trabajos que impliquen daños evitables para el entorno humano y la naturaleza tanto en espacios abiertos, como en el interior de edificios evaluando su impacto ambiental, tanto en corto como en largo plazo;
- f) Ejercer la profesión sin supeditar sus conceptos o sus criterios profesionales a actividades partidistas;
- g) Ofrecer desinteresadamente sus servicios profesionales en caso de calamidad pública;
- h) Proteger la vida y salud de los miembros de la comunidad, evitando riesgos innecesarios, en la ejecución de los trabajos;
- i) Abstenerse de emitir conceptos profesionales, sin tener la convicción absoluta de estar debidamente informados al respecto;
- j) Velar por la protección de la integridad del patrimonio nacional".

- En criterio del editor, para la interpretación de este artículo debe tenerse en cuenta lo dispuesto por el artículo 1 numeral 1 de la Ley 388 de 1997, "Por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones", publicada en el Diario Oficial No. 43.127, del 12 de septiembre de 1997, cuyo texto se transcribe a continuación:

"ARTÍCULO 1o. OBJETIVOS. La presente ley tiene por objetivos:



1. Armonizar y actualizar las disposiciones contenidas en la Ley 9ª de 1989 con las nuevas normas establecidas en la Constitución Política, la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo, la Ley Orgánica de Areas Metropolitanas y la Ley por la que se crea el Sistema Nacional Ambiental.

2. El establecimiento de los mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes".

2. La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.

- En criterio del editor, para la interpretación de este numeral debe tenerse en cuenta lo dispuesto por el artículo 4 de la Ley 611 de 2000, "Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática", publicada en el Diario Oficial No. 44.144, del 29 de agosto de 2000, cuyo texto se transcribe a continuación:

"ARTÍCULO 4o. OBJETIVO DE LA LEY. La presente ley tiene por objeto regular el manejo sostenible de la fauna silvestre y acuática, y el aprovechamiento de las mismas y de sus productos, el cual se podrá efectuar a través de cosecha directa del medio o de zoocría de ciclo cerrado y/o abierto".

- En criterio del editor, para la interpretación de este numeral debe tenerse en cuenta lo dispuesto por los artículos 1, 48 a 52 de la Ley 576 de 2000, "Por la cual se expide el Código de Etica para el ejercicio profesional de la medicina veterinaria, la medicina veterinaria y zootecnia y zootecnia", publicada en el Diario Oficial No. 43.897, del 17 de febrero de 2000 cuyos textos se transcriben a continuación:

"ARTÍCULO 1o. La medicina veterinaria, la medicina veterinaria y zootecnia y la zootecnia, son profesiones basadas en una formación científica, técnica y humanística que tienen como fin promover una mejor calidad de vida para el hombre, mediante la conservación de la salud animal, el incremento de las fuentes de alimento de origen animal, la protección de la salud pública, la protección del medio ambiente, la biodiversidad y el desarrollo de la industria pecuaria del país.

PARÁGRAFO. En el campo de las ciencias animales, existen en Colombia tres profesiones afines, a saber: La medicina veterinaria, la medicina veterinaria y zootecnia y la zootecnia.

Para los efectos legales relacionados con esta ley, se hace referencia a las tres profesiones, de acuerdo con lo previsto en la Ley 73 de 1985, las cuales se tratarán en conjunto o independientemente, según sea el caso".

"ARTÍCULO 48. Ante la evidente crisis generada a la diversidad biológica en nuestro planeta, se considera responsabilidad inaplazable e inherente al ejercicio de estas profesiones, propender, impulsar y apoyar, todos los programas encaminados a la protección del patrimonio pecuario nacional, de los recursos naturales, de la biodiversidad, de la fauna silvestre y del medio ambiente

dentro de un manejo técnico y racional".

"ARTÍCULO 49. Los profesionales de las ciencias animales son responsables de sus acciones y del resultado de las mismas, que tengan influencia sobre los recursos del medio ambiente y la biodiversidad".

"ARTÍCULO 50. Es obligación moral y ética del médico veterinario, del médico veterinario y zootecnista y del zootecnista, en su ejercicio profesional, promover y actuar prioritariamente en función del manejo racional de los factores ambientales, la aplicación estricta de su legislación, la defensa de poblaciones de animales silvestres y la conservación de los ecosistemas animales".

"ARTÍCULO 51. Los profesionales de las ciencias animales al participar en el desarrollo de estudios relacionados con la conservación de ecosistemas animales, su entorno de vida y bienestar, sistemas de confinamiento y prácticas sostenibles de producción animal, frente a la biotecnología de avanzada, aplicarán siempre criterios bioéticos de calidad".

"ARTÍCULO 52. El médico veterinario, el médico veterinario y zootecnista y el zootecnista, propenderán por la conservación de la biodiversidad y la favorabilidad ambiental y deberán tener en cuenta que sus acciones, así sean directas o indirectas sobre las especies animales, afectan en cadena otros ecosistemas".

3. Las políticas de población tendrán en cuenta el derecho de los seres humanos a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.

- En criterio del editor, para la interpretación de este numeral debe tenerse en cuenta lo dispuesto por los artículos 70 a 73 de la Ley 472 de 1998, "Por la cual se desarrolla el artículo 88 de la Constitución Política de Colombia en relación con el ejercicio de las acciones populares y de grupo y se dictan otras disposiciones", publicada en el Diario Oficial No. 43.357, del 6 de agosto de 1998, cuyos textos se transcriben a continuación:

"ARTÍCULO 70. CREACIÓN Y FUENTE DE RECURSOS. Créase el Fondo para la Defensa de los Derechos e Intereses Colectivos, el cual contará con los siguientes recursos:

- a) Las apropiaciones correspondientes del Presupuesto Nacional;
- b) Las donaciones de organizaciones privadas nacionales o extranjeras que no manejen recursos públicos;
- c) El monto de las indemnizaciones de las Acciones Populares y de Grupo a las cuales hubiere renunciado expresamente el beneficiario o cuando éste no concurriera a reclamarlo dentro del plazo de un (1) año contado a partir de la sentencia;
- d) El diez por ciento (10%) del monto total de las indemnizaciones decretadas en los procesos que hubiere financiado el Fondo;
- e) El rendimiento de sus bienes;

- f) Los incentivos en caso de Acciones Populares interpuestas por entidades públicas;
- g) El diez por ciento (10%) de la recompensa en las Acciones Populares en que el Juez otorgue amparo de pobreza y se financie la prueba pericial a través del Fondo;
- h) El valor de las multas que imponga el Juez en los procesos de acciones Populares y de Grupo".

"ARTÍCULO 71. FUNCIONES DEL FONDO. El Fondo tendrá las siguientes funciones:

- a) Promover la difusión y conocimiento de los derechos e intereses colectivos y sus mecanismos de protección;
- b) Evaluar las solicitudes de financiación que le sean presentadas y escoger aquellas que a su juicio sería conveniente respaldar económicamente, atendiendo a criterios como la magnitud y las características del daño, el interés social, la relevancia del bien jurídico amenazado o vulnerado y la situación económica de los miembros de la comunidad o del grupo;
- c) Financiar la presentación de las Acciones Populares o de Grupo, la consecución de pruebas y los demás gastos en que se pueda incurrir al adelantar el proceso;
- d) Efectuar los pagos correspondientes de acuerdo con las costas adjudicadas en contra de un demandante que haya recibido ayuda financiera del Fondo;
- e) Administrar y pagar las indemnizaciones de que trata el artículo 68 se refiere al artículo 65> numeral 3 de la presente ley".

"ARTÍCULO 72. MANEJO DEL FONDO. El manejo del Fondo para la Defensa de los Derechos e Intereses Colectivos, estará a cargo de la Defensoría del Pueblo".

"ARTÍCULO 73. MONTO DE LA FINANCIACIÓN. El monto de la financiación por parte del Fondo a los demandantes en Acciones Populares o de Grupo será determinado por la Defensoría del Pueblo de acuerdo con las circunstancias particulares de cada caso, teniendo en cuenta, entre otros criterios, la situación socioeconómica de los peticionarios y los fundamentos de la posible demanda".

- En criterio del editor, para la interpretación de este numeral debe tenerse en cuenta lo dispuesto por los artículos 1 a 3 de la Ley 436 de 1998, "Por medio de la cual se aprueba el Convenio 162 sobre Utilización del Asbesto en Condiciones de Seguridad", adoptado en la 72a. Reunión de la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo, Ginebra 1986", publicada en el Diario Oficial No. 43.241, del 19 de febrero de 1998, cuyos textos se transcriben a continuación:

"ARTÍCULO 1o. CAMPO DE APLICACIÓN Y DEFINICIONES

1. El presente Convenio se aplica a todas las actividades en las que los trabajadores estén expuestos al asbesto en el curso de su trabajo.

2. Previa consulta con las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores interesadas, y con base en una evaluación de los riesgos que existen para la salud y de las medidas de seguridad aplicadas, todo Miembro que ratifique el presente Convenio podrá excluir determinadas ramas de actividad económica o determinadas empresas de la aplicación de ciertas disposiciones del Convenio, cuando juzgue innecesaria su aplicación a dichos sectores o empresas.

3. Cuando decida la exclusión de determinadas ramas de actividad económica o de determinadas empresas, la autoridad competente deberá tener en cuenta la frecuencia, la duración y el nivel de exposición, así como el tipo de trabajo y las condiciones reinantes en el lugar de trabajo".

"ARTÍCULO 2o. A los fines del presente Convenio:

a) El término "asbesto" designa la forma fibrosa de los silicatos minerales pertenecientes a los grupos de rocas metamórficas de las serpentinas, es decir, el crisotilo (asbesto blanco), y de las anfibolitas, es decir, la actinolita, la amosita (asbesto pardo, cummingtonita-grunerita), la antofilita, la crocidolita (asbesto azul), la tremolita o cualquier mezcla que contenga uno o varios de estos minerales;

b) La expresión "polvo de asbesto" designa las partículas de asbesto en suspensión en el aire o las partículas de asbesto depositadas que pueden desplazarse y permanecer en suspensión en el aire en los lugares de trabajo;

c) La expresión "polvo de asbesto en suspensión en el aire" designa, con fines de medición, las partículas de polvo medidas por evaluación gravimétrica u otro método equivalente;

d) La expresión "fibras de asbesto respirables" designa las fibras de asbesto cuyo diámetro sea inferior a tres micras y cuya relación entre longitud y diámetro sea superior a 3:1; en la medición, solamente se tomarán en cuenta las fibras de longitud superior a cinco micras;

e) La expresión "exposición al asbesto" designa una exposición en el trabajo a las fibras de asbesto respirables o al polvo de asbesto en suspensión en el aire, originada por el asbesto o por minerales, materiales o productos que contengan asbesto;

f) La expresión "los trabajadores" abarca a los miembros de cooperativas de producción;

g) La expresión "representantes de los trabajadores" designa los representantes de los trabajadores reconocidos como tales por la legislación o la práctica nacionales, de conformidad con el Convenio sobre los representantes de los trabajadores, 1971".

"ARTÍCULO 3o. PRINCIPIOS GENERALES

1. La legislación nacional deberá prescribir las medidas que habrán de adoptarse para prevenir y controlar los riesgos para la salud debidos a la exposición profesional al asbesto y para proteger a los trabajadores contra tales riesgos.

2. La legislación nacional adoptada en aplicación del párrafo 1o. del presente artículo deberá revisarse periódicamente a la luz de los progresos técnicos del desarrollo de los conocimientos

científicos.

3. La autoridad competente podrá permitir excepciones de carácter temporal a las medidas prescritas en virtud del párrafo 1o. del presente artículo, en las condiciones y dentro de los plazos fijados previa consulta con las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores interesadas.

4. Cuando la autoridad competente permita excepciones con arreglo al párrafo 3o. del presente artículo, deberá velar porque se tomen las precauciones necesarias para proteger la salud de los trabajadores".

- En criterio del editor, para la interpretación de este numeral debe tenerse en cuenta lo dispuesto por los artículos 1 a 3 de la Ley 430 de 1998, "por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones", publicada en el Diario Oficial No. 43219, del 21 de enero de 1998, cuyos textos se transcriben a continuación:

"ARTÍCULO 1o. OBJETO. La presente ley tendrá como objeto, regular todo lo relacionado con la prohibición de introducir desechos peligrosos al territorio nacional, en cualquier modalidad según lo establecido en el Convenio de Basilea y sus anexos, y con la responsabilidad por el manejo integral de los generados en el país y en el proceso de producción, gestión y manejo de los mismos, así mismo regula la infraestructura de la que deben ser dotadas las autoridades aduaneras y zonas francas y portuarias, con el fin de detectar de manera técnica y científica la introducción de estos residuos, regula las sanciones en la Ley 99 de 1993 para quien viole el contenido de esta ley y se permite la utilización de los aceites lubricantes de desechos, con el fin de producir energía eléctrica".

"ARTÍCULO 2o. PRINCIPIOS. Con el objeto de establecer el alcance y contenido de la presente ley se deben observar los siguientes principios:

1. Minimizar la generación de residuos peligrosos, evitando que se produzcan o reduciendo sus características de peligrosidad.
2. Impedir el ingreso y tráfico ilícito de residuos peligrosos de otros países, que Colombia no esté en capacidad de manejar de manera racional y representen riesgos exclusivos e inaceptables.
3. Diseñar estrategias para estabilizar la generación de residuos peligrosos en industrias con procesos obsoletos y contaminantes.
4. Establecer políticas e implementar acciones para sustituir procesos de producción contaminantes por procesos limpios, inducir la innovación tecnológica o la transferencia de tecnologías apropiadas, formar los recursos humanos especializados de apoyo, estudiar y aplicar los instrumentos económicos adecuados a las condiciones nacionales, para inducir al cambio en los procesos productivos y en los patrones de consumo.
5. Reducir la cantidad de residuos peligrosos que deben ir a los sitios de disposición final, mediante el aprovechamiento máximo de las materias primas, energía y recursos naturales utilizados, cuando sea factible y ecológicamente aceptable los residuos derivados de los procesos

de producción.

6. Generar la capacidad técnica para el manejo y tratamiento de los residuos peligrosos que necesariamente se van a producir a pesar de los esfuerzos de minimización.

7. Disponer los residuos con el mínimo impacto ambiental y a la salud humana, tratándolos previamente, así como a sus afluentes, antes de que sean liberados al ambiente".

"ARTÍCULO 3o. PROHIBICIÓN. Ninguna persona natural o jurídica podrá introducir o importar desechos peligrosos sin cumplir los procedimientos establecidos para tal efecto en el Convenio de Basilea y sus anexos".

- En criterio del editor, para la interpretación de este numeral debe tenerse en cuenta lo dispuesto por los artículos 2 4 numeral 11, 5 numerales 1, 2 y 4 de la Ley 454 de 1998, "Por la cual se determina el marco conceptual que regula la economía solidaria, se transforma el Departamento Administrativo Nacional de Cooperativas en el Departamento Administrativo Nacional de la Economía Solidaria, se crea la Superintendencia de la Economía Solidaria, se crea el Fondo de Garantías para las Cooperativas Financieras y de Ahorro y Crédito, se dictan normas sobre la actividad financiera de las entidades de naturaleza cooperativa y se expiden otras disposiciones", publicada en el Diario Oficial No. 43.357, del 6 de agosto de 1998, cuyos textos se transcriben a continuación:

"ARTÍCULO 2o. DEFINICIÓN. Para efectos de la presente ley denominase Economía Solidaria al sistema socioeconómico, cultural y ambiental conformado por el conjunto de fuerzas sociales organizadas en formas asociativas identificadas por prácticas autogestionarias solidarias, democráticas y humanistas, si anónimo de lucro para el desarrollo integral del ser humano como sujeto, actor y fin de la economía".

"ARTÍCULO 4o. PRINCIPIOS DE LA ECONOMÍA SOLIDARIA. Son principios de la Economía Solidaria:

...

11. Promoción de la cultura ecológica".

"ARTÍCULO 5o. FINES DE LA ECONOMÍA SOLIDARIA. La Economía solidaria tiene como fines principales:

1. Promover el desarrollo integral del ser humano.

2. Generar prácticas que consoliden una corriente vivencial de pensamiento solidario, crítico, creativo y emprendedor como medio para alcanzar el desarrollo y la paz de los pueblos.

..."

4. Participar en el diseño y ejecución de planes, programas y proyectos de desarrollo económico y social.

..."

- En criterio del editor, para la interpretación de este numeral debe tenerse en cuenta lo dispuesto por el artículo 8 numeral 4 de la Ley 388 de 1997, "Por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones", publicada en el Diario Oficial No. 43.127, del 12 de septiembre de 1997, cuyo texto se transcribe a continuación:

"ARTÍCULO 8o. ACCIÓN URBANÍSTICA.

La función pública del ordenamiento del territorio municipal o distrital se ejerce mediante la acción urbanística de las entidades distritales y municipales, referida a las decisiones administrativas y a las actuaciones urbanísticas que les son propias, relacionadas con el ordenamiento del territorio y la intervención en los usos del suelo. Son acciones urbanísticas, entre otras:

...

4. Determinar espacios libres para parques y áreas verdes públicas, en proporción adecuada a las necesidades colectivas.